

DERWENT-ACC-NO: 1990-022300  
DERWENT-WEEK: 200173  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: System for monitoring dust deposition in coal conversion - uses  
attenuation of surface acoustic waves to monitor real time dust deposition  
at  
high temp.

INVENTOR: FASCHING, G E; SMITH, N S

PATENT-ASSIGNEE: US DEPT ENERGY[USAT]

PRIORITY-DATA: 1988US-0155452 (February 12, 1988)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
US N7155452 N	November 7, 1989	N/A	029 N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
US N7155452N	N/A	1988US-0155452 February 12, 1988

INT-CL\_(IPC): C10B000/01

ABSTRACTED-PUB-NO: US 7155452A

BASIC-ABSTRACT: System for monitoring dust deposition rates and/or

values of a layer of dust, and dust sensor means for the system, uses the attenuation of surface acoustic waves to monitor real time dust deposition rates on surfaces comprises (a) a signal generator, a tone-burst generator/amplifier connected to a transmitting transducer for converting electrical signals into acoustic waves; (b) the waves being transmitted through a path defining means adjacent to a layer of dust; and then, in turn, (c) transmitting to a receiving transducer for changing the attenuated acoustic wave to electrical signals; after which (d) the signals representing the attenuated acoustic waves may be amplified and used in a means for analysing the output signals to produce an output indicative of the dust deposition rates and/or values of dust in the layer.

USE/ADVANTAGE - The dust deposition monitor is accurate, reliable means for measuring the in situ, real time dust deposition rate on surfaces exposed to the harsh, high temp. corrosive conditions in coal conversion processes, using the attenuation of surface acoustic waves to monitor ash and dust deposition rates in high temp. environments.

System for monitoring dust deposition rates and/or values of a layer of dust,

and dust sensor means for the system, uses the attenuation of surface acoustic waves to monitor real time dust deposition rates on surfaces comprises (a) a signal generator, a tone-burst generator/amplifier connected to a transmitting transducer for converting electrical signals into acoustic waves; (b) the waves being transmitted through a path defining means adjacent to a layer of dust; and then, in turn, (c) transmitting to a receiving transducer for changing the attenuated acoustic wave to electrical signals; after which (d) the signals representing the attenuated acoustic waves may be amplified and used in a means for analysing the output signals to produce an output indicative of the dust deposition rates and/or values of dust in the layer.

USE/ADVANTAGE - The dust deposition monitor is accurate, reliable means for measuring the in situ, real time dust deposition rate on surfaces exposed to the harsh, high temp. corrosive conditions in coal conversion processes, using the attenuation of surface acoustic waves to monitor ash and dust deposition rates in high temp. environments.

ABSTRACTED-PUB-NO: US N7155452N  
EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.5/9 Dwg.5/9

TITLE-TERMS:

SYSTEM MONITOR DUST DEPOSIT COAL CONVERT ATTENUATE  
SURFACE ACOUSTIC WAVE  
MONITOR REAL TIME DUST DEPOSIT HIGH TEMPERATURE

DERWENT-CLASS: H09 S02 S03 X25

CPI-CODES: H09-H;

EPI-CODES: S02-K03X; S03-E08X; X25-X;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1990-009855

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1990-016940



## Plurals

☒ Highlight all hit terms initially

 BRS I...
  IS&R...
  Image
  Text
  HTML

4

CLIPPEDIMAGE= JP408327528A

PAT-NO: JP408327528A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08327528 A

TITLE: DUST MEASUREMENT DEVICE, DUST MEASUREMENT  
METHOD AND FILM FORMING  
METHOD

PUBN-DATE: December 13, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASEGAWA, TADASHI

OKAMOTO, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07131557

APPL-DATE: May 30, 1995

INT-CL\_(IPC): G01N015/06; C23C014/00 ; G01N015/02 ; H01L021/203 ;  
H01L021/205  
; H01L021/66

ABSTRACT:

PURPOSE: To make the adhesion state of dust to be measured on a  
substrate  
proper, and allow instantaneous (real time) measurements or the

continuity of  
measurements, regarding a dust measurement device for measuring the  
number of  
dust particles adhering to the surface of a substrate.

CONSTITUTION: This device features that a measuring substrate 1 for  
keeping  
dust 2 deposited on the surface thereof is made of a light transmission  
material, and a dust measurement means 3 for measuring the dust 2 is  
laid on  
the rear side of the substrate 1 (that is, the side of the substrate 1  
opposite  
to the side for keeping the dust 2 deposited). Furthermore, the dust  
measurement method and the film forming method feature the use of the  
device.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-327528

(43)公開日 平成8年(1996)12月13日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 15/06			G 0 1 N 15/06	D
C 2 3 C 14/00			C 2 3 C 14/00	C
G 0 1 N 15/02			G 0 1 N 15/02	F
H 0 1 L 21/203			H 0 1 L 21/203	Z
21/205			21/205	

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-131557

(22)出願日 平成7年(1995)5月30日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 長谷川 正

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 岡元 謙次

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

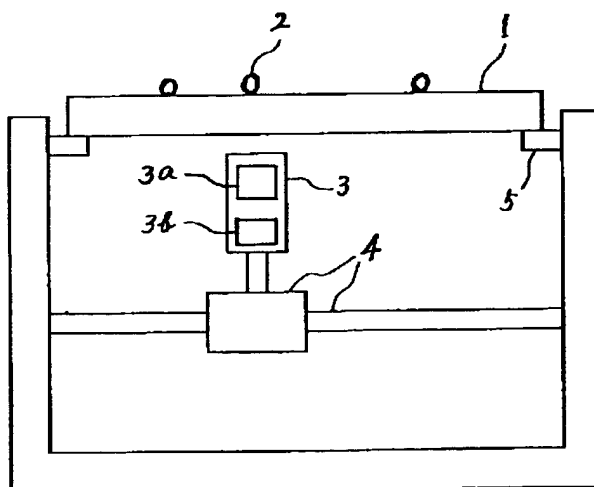
(54)【発明の名称】 塵埃測定装置、塵埃測定方法、および成膜方法

(57)【要約】

【目的】基板の表面に付着した塵埃の数を測定する塵埃測定装置において、測定すべき塵埃が基板上に付着する状態を適正なものとし、かつ、即時（リアルタイム）測定や継続測定を可能にする。

【構成】表面に塵埃2を付着させる測定用の基板1が透光性の材料からなり、塵埃2を測定する塵埃測定手段3が、その基板の背面側（即ち、塵埃2を付着させる基板の面と反対の面の側）に配設されることを特徴とする塵埃測定装置、およびそれを用いた塵埃測定方法、成膜方法。

本発明の原理構成図





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の表面に付着させた塵埃を測定する塵埃測定手段を備えた塵埃測定装置において、該基板は透光性の材料からなり、該塵埃測定手段は、該基板の背面側に配設されていることを特徴とする塵埃測定装置。

【請求項2】 前記基板または前記塵埃測定手段の少なくとも一方を移動させる移動手段を備えた塵埃測定装置であって、前記塵埃測定手段は、前記塵埃の検出手段と計数手段とを備え、かつ、該移動手段により該基板内の塵埃測定領域を走査し、該走査に対応して、該検出手段が塵埃の存在を検出し、該計数手段が塵埃の数を計数する請求項1記載の塵埃測定装置。

【請求項3】 前記検出手段は、光源と、該光源から出射された光を集光して、前記基板への照射光を形成する照射光形成手段と、該照射光の照射を受けた塵埃から散乱される散乱光を集光する散乱光集光手段と、集光された該散乱光を受光してその強度を測定する散乱光強度測定手段とを備えている請求項2記載の塵埃測定装置。

【請求項4】 前記検出手段は、塵埃の大きさを検出し、前記計数手段は、塵埃の大きさに対応して塵埃の数を計数する請求項2記載の塵埃測定装置。

【請求項5】 塵埃測定を行う測定位置に透光性の基板を設置して、該基板の表面に塵埃を付着させ、該基板の背面側に塵埃測定手段を設置して該塵埃を測定することを特徴とする塵埃測定方法。

【請求項6】 前記基板または前記塵埃測定手段の少なくとも一方を移動させることにより、該塵埃測定手段が該基板内の塵埃測定領域を走査して、前記塵埃の数を測定する請求項5記載の塵埃測定方法。

【請求項7】 成膜すべき基板を設置して所定の成膜プロセスを行う密閉された成膜装置の内部に、透光性の測定基板を設置して該測定基板の表面に塵埃を付着させ、該測定基板の背面側に塵埃測定手段を設置して該塵埃を測定し、該測定の結果に基づいて該成膜プロセスを制御することを特徴とする成膜方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、塵埃を測定する塵埃測定装置、塵埃測定方法、および塵埃管理を伴う成膜方法に係り、特に、クリーンルーム内の塵埃や、半導体装置・表示装置等の電子部品を製造する製造装置内の塵埃を

理を伴う成膜方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体装置・表示装置等の電子部品を製造する場合、その製造歩留りを低下させる一つの原因として塵埃の問題がある。そこで、この塵埃の大きさや数を測定する塵埃測定装置や塵埃測定方法が開発され広く使用されている。

【0003】 これらの塵埃測定としては2種類があり、一つはクリーンルーム等の室内の塵埃測定であり、他の一つは製造装置内の塵埃測定である。まず、クリーンルーム等の空気中に浮遊する塵埃の大きさと数を測定する塵埃測定装置について説明する。

【0004】 この場合は、測定対象空間の気体をポンプ等で吸引し、レーザ光を用いて塵埃からの散乱光を検出する方法が一般的に用いられている。この吸引式では、気体中に比較的均一に分散している塵埃の数を測定することができる。また、塵埃の粒径は、 $0.1\mu\text{m}$ 程度の微小なものまで検出することができるため、クリーンルーム内の塵埃測定等に広く使用されている。半導体やLCDの製造工程では、塵埃による不良が少なくないため製造現場の雰囲気に含まれる塵埃を減らす努力が行われ、このような吸引式パーティクルカウンタによる塵埃管理が行われている。

【0005】 しかし、定常的に空気中に浮遊することなく、突発的に基板に飛来する塵埃に対しては、従来の吸引式パーティクルカウンタでは測定が困難である。また、電子部品の製造歩留りの低下に直接影響を与えるような $5\mu\text{m}$ または $10\mu\text{m}$ 以上の大粒径の塵埃は空気中に均一に分散しにくいいため吸引式での正確な測定は困難である。

【0006】 そこで他の方法として、クリーンルーム内に基板を放置し、基板に付着・堆積した異物数を塵埃測定装置で測定する方法がとられている。この方法は、例えば特開平1-122132号の公報に記載されているものであり、その塵埃測定装置の基本構成は、図6に示すようになっている。

【0007】 図中の基板100は、シリコンウェーハである。この基板100は、図6に示す塵埃測定装置の場所とは別に、予め所望の測定場所に設置され、所定の測定時間の間放置されて、その表面に測定すべき塵埃200を付着させる。その後この基板100は、表面に付着した塵埃200の数を測定するために、その測定場所から塵埃測定装置の所まで運搬され、図6に示す所定の位置にセットされる。この基板100の表面に付着した塵埃200は、レーザ等の光源310と散乱光強度測定手段330とにより、その大きさと数が測定される。

【0008】 具体的には、光源310から照射された照射光360は、塵埃200により散乱され、その散乱光370の強度が散乱光強度測定手段330により測定さ

10

20

30

40

るものである。そして、XYステージ等の移動手段（図示せず）により、照射光360の照射される測定箇所が基板100全体にわたって走査され、その結果、この基板100内の塵埃の大きさと数が測定できる。

【0009】上記の内容は、クリーンルーム等の室内の塵埃に対する塵埃測定の従来技術であるが、次に、電子部品の製造装置内の塵埃測定についても、従来は上記図6に示した方法が適用されている。

【0010】具体的には、上記の特開平1-122132号の公報に記載されているように、まず基板100（シリコンウェーハ）を、製造装置内にセットして測定対象とする所望の工程を通過させる。または、基板100（シリコンウェーハ）を製造装置内の所望の位置に所定の時間放置して測定すべき塵埃を付着させる。このようにして、測定すべき塵埃が付着した基板100（シリコンウェーハ）を、製造装置から取出し、図6に示す塵埃測定装置の所まで運搬し所定の位置にセットする。このようにしてセットした後の塵埃測定の方法は、前記したものと同様である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図6に示した従来の塵埃測定には、次のような問題がある。

（1）基板100の表面への塵埃の付着が適正なものとならないため、塵埃測定が不正確なものとなる。これは、以下に述べるように、塵埃測定装置自身の構成または基板100のハンドリングに起因するものである。

【0012】(A) まず、図6に示した装置構成のままで、測定用の基板100も含めて、クリーンルーム等の室内の測定場所に設置した場合、光源310および散乱光強度測定手段330等の光学系が、基板100の上にあるため塵埃の飛来する経路や気流を妨げている。従って、本来測定すべき状態とは異なった状態で塵埃が基板100に付着することになる。

【0013】(B) 一方、まず基板100のみをクリーンルーム等の室内の測定場所に所定時間放置し、または、製造装置内の測定場所にセットして所望の工程を実施し、測定用の基板100を準備する。そして、その基板を取出して図6に示す塵埃測定装置の所まで運搬し、その装置内にセットして塵埃測定を行う方法がある。この場合、当初基板100に付着する塵埃は本来測定すべき状態のものとなっているが、その基板をその測定場所から取出して、塵埃測定装置まで運搬してセットするというハンドリングのプロセスで余分な塵埃の付着がありうる。

【0014】従って、上記(A)、(B) いずれの場合も塵埃測定が不正確なものとなるという問題がある。

（2）即時測定（リアルタイム測定）ができない。

【0015】上記(B)は測定用の基板100を、測定場所から塵埃測定装置の所まで運搬する必要があるため即

ち可能であるが、上述したように不正確な測定になるため論外である。

【0016】(3) 継続測定ができない。

測定用の基板100を所望の測定場所にセットしたままの状態、即時測定を行うと共に、継続測定をも実施したい場合がある。しかし、上記の(B)の従来例においては、測定のたび毎に測定用の基板100を塵埃測定装置の所まで運搬する必要があるため、これは不可能である。

10 【0017】これら(1)～(3)の問題は、基板100として不透明なシリコンウェーハを用いていること、従って塵埃測定を行う手段（光学系）をその基板100の上側に配設していることに起因している。

【0018】本発明は、上記の問題に鑑み、測定すべき塵埃が基板上に付着する状態を適正なものとし、かつ、即時測定や継続測定を可能とする塵埃測定装置および塵埃測定方法の提供を目的とする。

【0019】

20 【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、図1の原理構成図に示す塵埃測定装置を提供する。

【0020】図中、記号1は透光性の基板であり、記号2はその基板表面に付着した塵埃である。この塵埃2を測定する塵埃測定手段3が、透光性の基板1の背面側に配設されている。

30 【0021】図1においては、基板1が水平に設置されているが、この基板1は垂直方向や斜め方向に設置される場合もあり、その場合の塵埃測定手段3は、測定すべき塵埃が飛来して付着する基板面とは反対の面の側（即ち、背面側）に配設されるものである。

【0022】要するに、本発明の塵埃測定装置は、測定用の基板1として透光性の基板を用い、その基板1の背面側（即ち、塵埃を付着させる面とは反対の面の側）に塵埃測定手段3を配設するように構成されるものである。

【0023】

40 【作用】図1に示すように、透光性の基板1が水平に設置され、その表面に飛来して付着する塵埃2を測定する塵埃測定手段3は、その背面側（塵埃が飛来して付着する面とは反対の面の側）にのみ配設されている。

【0024】従って、基板1の表面側（塵埃が飛来して付着する面の側）には塵埃の飛来を妨げる物は一切存在しないため付着する塵埃の量が適正なものとなり、正確な塵埃測定をすることができる。しかも、基板1をその測定位置（設置場所）に設置したまま測定できるため、即時測定（リアルタイム測定）を行うことができ、しかも継続測定も可能となる。

【0025】これは、基板1として透光性のものを使用しているため、塵埃測定手段3をその背面側（塵埃が飛

ことによるものである。

【0026】

【実施例】図1を参照して、塵埃測定装置の実施例を説明する。基板1および塵埃測定手段3については既に説明をしてあるため、ここでは、移動手段4、および塵埃測定手段3内の検出手段3a、計数手段3b等について説明する。

【0027】移動手段4は、例えばXYステージであり、基板1と塵埃測定手段3の少なくとも一方を移動させるように構成される。この移動手段4の動作により、塵埃測定手段3は基板1内の測定領域内を順次くまなく走査する。(ここでいう「走査」とは、塵埃測定手段3の測定対象となる単位領域が、基板1の測定領域より小さい場合、その単位領域を順次移動させて、全ての測定領域をカバーするための動作をさすものである。)この走査に伴って、付着した塵埃の有無が検出手段3aにより検出され、塵埃の数が計数手段3bにより計数される。これは、請求項2の発明に対応する実施例である。

【0028】なお、塵埃測定手段3の測定する単位領域が基板1の測定領域より広い場合は、このような走査が不要であり、また、その単位領域が通常の測定領域よりも十分に広い場合は、移動手段4が不要であることを付言する。

【0029】また、図1に示した計数手段3bは、塵埃測定手段3の内部に図示されているが、塵埃測定装置全体の電気的な制御装置等を纏めて、塵埃測定手段3とは別の場所に設置されることもある。

【0030】図1においては、基板1を支持部5の上に乗せる方法で設置しているため、随時、測定用の基板1を交換することができるという長所がある。図2を参照して、塵埃測定手段3内の検出手段3aの基本構成を説明する。これは、請求項3の発明に対応する実施例である。

【0031】図中の記号31は光源であり、半導体レーザーやハロゲンランプ等が用いられる。この光源31から出射された光は、レンズ系等の照射光形成手段32により集光・整形され、照射光36として塵埃2に照射される。

【0032】そして、この照射光36は塵埃2に散乱されて散乱光37となり、基板1の下側に散乱された散乱光37が散乱光集光手段38により集光される。この散乱光集光手段38は、例えば、外囲器30の内面に金属膜等を付着させた凹状の鏡面で構成されている。

【0033】このようにして集光された散乱光37は、散乱光強度測定手段33に入射する。この散乱光強度測定手段33は、例えば、フォトダイオードやフォトマルチプライヤで構成されている。

【0034】この塵埃測定手段3が、図1に示すように、XYステージ等の移動手段4により基板1の測定領

光(図3のB1)が、塵埃の付着した基板1の付着面(図3の1a)上を走査することになる。

【0035】この照射光B1の走査の実施例を図3に示す。照射光B1は、図2の照射光形成手段32により集光・整形されて、10mm×40μmの細長い形状をしている。この照射光B1が、記号P1の位置から、P2, P3, … P8, の順で走査され、この走査により照射光B1が当たった領域1bが測定領域となる。この測定領域1bは、通常は塵埃付着面1aのほぼ全域に対応するものであるが、その一部であってもよい。また、記号P1, P2の線上を走査する照射光B1と、記号P3, P4の線上を走査する照射光B2との位置関係は、前者の右端と後者の左端とが互いにほぼ接するような位置関係になるように走査される。

【0036】本実施例においては、10mm×40μmの細長い形状に整形された照射光B1の中に含まれる塵埃の数は、1個以下であることを前提条件としている。この場合、図2の散乱光強度測定手段33に入射する塵埃2からの散乱光37の強度が塵埃2の大きさに対応し、その散乱光37の有無が塵埃2の有無に対応するため、この照射光B1の走査に対応して塵埃2の大きさと数を測定することができる。ここで、基板1の表面に付着する塵埃の数が極めて多い場合、即ち汚れの激しい場所で測定する場合はこの前提条件が不適切なものとなるが、通常はこの前提条件が満足されているため問題になることはほとんど無い。もし問題となる場合には、照射光B1の大きさを10mm×40μmよりもさらに小さなものとすればよい。

【0037】図3に示した照射光B1の走査に対応して、図2の散乱光強度測定手段33から出力される出力波形について、図4を参照して説明する。図中の横軸は照射光B1の走査距離であり、これは基板内の位置に対応している。縦軸は散乱光37の強度を示す出力である。図4により、この測定領域内には3個の塵埃があり、それらの大きさは、例えば、記号D1が26μm、記号D2が2μm、記号D3が8μmのものであることが判定できる。このように、塵埃の大きさは検出手段(図1の3a)内の散乱光強度測定手段(図2の33)により判定され、塵埃の数は計数手段(図1の3b)により大きさ別に計数される。これは、請求項4の実施例に対応するものである。

【0038】次に、塵埃測定データの例を図5を参照して説明する。予め測定用の透光性基板1をセットした図1の塵埃測定装置を、クリーンルーム内作業エリアの測定場所に設置した。この状態で放置し、基板1の上に飛来して継続的に付着する塵埃に対して、1日に4回(6時間毎に)その大きさと数を測定した。基板1の塵埃付着面の大きさは約20cm×30cmである。図5の横軸には測定日を示し、1日に4回の測定点を示してい

塵埃の大きさをパラメータにして3種類(粒径 $5\mu\text{m}$ 以上、同 $10\mu\text{m}$ 以上、同 $20\mu\text{m}$ 以上)のデータをプロットしてある。

【0039】測定用の基板は、測定場所に設置されたままになっているため、塵埃の数は測定するたびに徐々に増加している。そして所々に急激に変化している部分があり、この部分で塵埃の数に大きな変化があったことを示している。例えば、3日目の記号S1の時点においては、複数の作業者が装置の調整のためにその測定場所の近くに来てしばらくの間作業をしたために塵埃が増加したことを示している。次に、8日目の記号S2の時点においては、測定用の基板表面の状態をリセットする目的でエアブローをしたために、塵埃の数が急減している。一方、このような急激な変化ではないが、例えば1日目の第3回目の測定の時( $5\mu\text{m}$ 以上)や、10日目の第4回目の測定の時(3種類共)に通常より多くの塵埃が付着したことが分かる。なお、このデータでは毎日決められた測定時間に定期的にデータを測定しているが、それとは別に任意の時間に、例えばある特定の工程を開始する直前やその工程の最中や終了直後等に、任意のタイ

ミングで塵埃測定をすることも可能である。

【0040】このように、所望の測定場所において、所望の測定時間に即時的に(リアルタイムに)しかも継続的に、測定を行うことができる。さらに、測定用の基板は、図1に示されるようにセットされ、その基板の上方には塵埃の飛来を妨げるものが無い構成になっているため、塵埃の飛来環境が乱されることなく正確な測定を行うことができる。この測定結果を監視することにより、随時必要に応じて塵埃管理を行うことが可能である。

【0041】図1の構成を有する塵埃測定装置は、少なくとも測定用の基板を、半導体装置や表示装置等の電子部品を製造する部品製造装置の内部にセットするように、部品製造装置を構成することが可能である。この部品製造装置としては、例えば、蒸着装置、スパッタ装置、CVD装置等の成膜装置がある。このように構成することにより、装置が稼働している状態であっても、成膜装置内部の塵埃の状態を上記の例と同様にして測定することができる。そして、この測定結果に基づいて、例えば、ある時点で成膜を中断して装置内部をクリーニングした後成膜を再開したり、成膜速度を調整したりというように、成膜プロセスを制御することができる。この実施例は、請求項7の発明に対応するものである。

【0042】なお、この部品製造装置は、電子部品以外に、精密な機械部品等を製造する装置であってもよい。このようにして、部品製造装置内部の塵埃の状態を常時監視し、必要に応じて塵埃の状態を制御するというような塵埃管理を的確に行うことができる。

【0043】蒸着機等の真空装置においては、通常、基板がほぼ水平にセットされる。このような部品製造装置

行う場合には、図1に示すように測定用の基板1を水平にセットし、塵埃測定手段3を基板の裏側にセットすることにより、正確に、即時的に、かつ簡便に、塵埃測定を行うことができる。

【0044】他方、ITO(透明電極用の透明導電膜)や、LCDカラーフィルタ用のCr金属膜を成膜するスパッタ装置等においては、通常、基板を垂直にセットしている。また、アモルファスSi膜等を形成するプラズマCVD装置においても、通常、基板を垂直にセットしている。このような部品製造装置内の塵埃測定においては、測定用の基板は装置内に垂直にセットし、塵埃測定手段は、測定すべき塵埃が飛来する基板面とは反対の面の側にセットするように構成する。これにより、正確に、かつ即時的に塵埃測定を行うことができる。

【0045】一方、クリーンルーム内に、複数の基板を基板カセット内に垂直に収納して置く場合もあり、この場合に対する塵埃測定に関しても、上記と同様に測定用の基板を垂直にセットする方法を用いることにより、適正な条件で、正確に、かつ即時的に測定を行うことができる。

【0046】また、測定用の基板の設置角度に関して、以上のように水平、垂直以外に、斜めに置くことが必要になる場合もあり得るが、この場合にも本発明を同様に適用できる。

【0047】以上に述べた塵埃測定装置や塵埃測定方法を用いることにより、半導体装置・LCD等の電子部品の製造歩留りを左右する塵埃の管理を的確に行うことができる。さらに、電子部品の他に、精密機器や精密部品に関しても同様である。

【0048】なお、以上の実施例においては、測定すべき対象物は塵埃であるとして説明しているが、塵埃以外の粒子でも、その大きさが塵埃に類する物であれば同様にして本発明を適用できることは勿論である。例えば、サンドブラスト工程におけるブラスト粒子の大きさや数を測定することにも適用できる。このサンドブラスト工程における粒子測定の場合には、飛来する粒子の量が極めて多いため測定用の基板面の上にシャッターを設け、所定の測定時間のみそのシャッターを開いて粒子を付着させ、その後粒子測定を行うというような方法が用いられる。

【0049】

【発明の効果】請求項1ないし請求項4の発明によれば、所望の測定場所に設置された基板に付着する塵埃の大きさと数を、正確に測定することができ、かつ即時測定(リアルタイム測定)および継続測定が可能となる塵埃測定装置を構成することができる。

【0050】請求項5ないし請求項7の発明によれば、クリーンルーム等の室内、電子部品等の部品製造装置内の所望の測定場所の塵埃の大きさと数を、正確に、即時

9

10

となる。さらに、成膜装置内の塵埃管理を行い、その成膜装置のプロセスを制御することができる。

【0051】従って、このようにして電子部品等の各種精密部品の製造工程に影響を与える種々の塵埃の状態を常時監視し、必要に応じて塵埃の状態を制御するというような塵埃管理を的確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の原理構成図

【図2】 塵埃測定手段内の検出手段の基本構成図

【図3】 照射光の走査を説明する図

【図4】 散乱光の強度と走査距離の関係を示す図

【図5】 塵埃測定データの例を示す図

【図6】 従来の塵埃測定装置を示す図

【符号の説明】

1, 100 基板

1a 塵埃の付着面

1b 測定領域

2, 200 塵埃

3 塵埃測定手段

3a 検出手段

3b 計数手段

4 移動手段

5 支持部

30 外囲器

31, 310 光源

10 32 照射光形成手段

33, 330 散乱光強度測定手段

36, 360 照射光

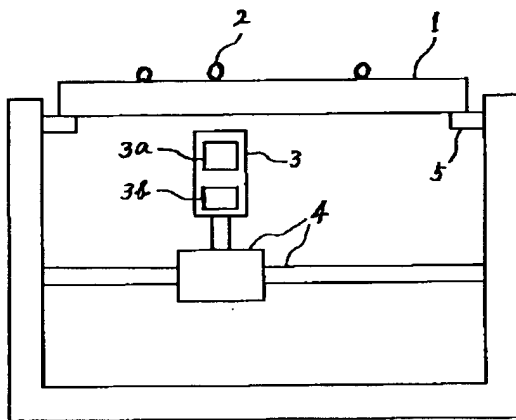
37, 370 散乱光

38 散乱光集光手段

B1, B2 照射光

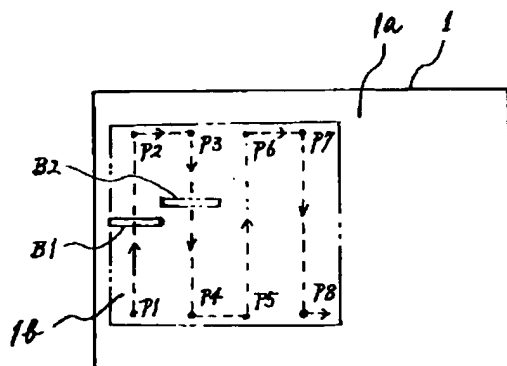
【図1】

本発明の原理構成図



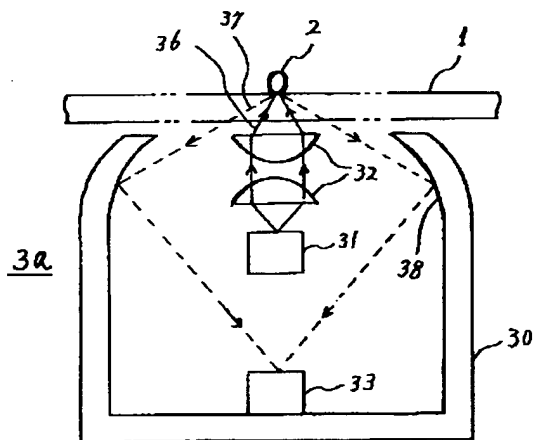
【図3】

照射光の走査を説明する図



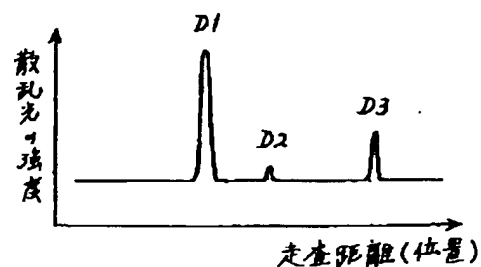
【図2】

塵埃測定手段内の検出手段の基本構成図



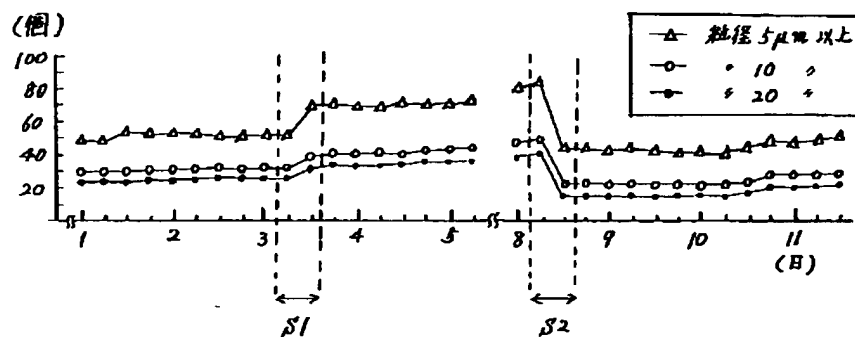
【図4】

散乱光の強度と走査距離の関係を示す図



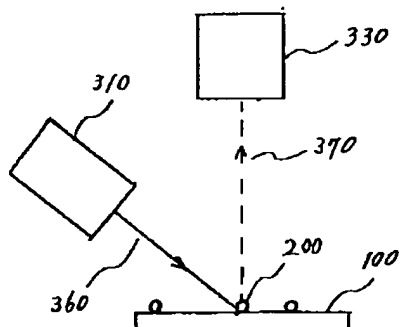
【図5】

塵埃測定データの例を示す図



【図6】

従来の塵埃測定装置を示す図



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

H01L 21/66

識別記号

片内整理番号

F I

H01L 21/66

技術表示箇所

Z